



FILE 344/1/071

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

APPLICANT : PETER WAGNER

EXAMINER: UNKNOWN

SERIAL NO.: 10/783,307

ART UNIT: UNKNOWN

FILED : February 20, 2004

FOR : ROTARY PUMP WITH VENTED CHAMBER

Certificate of Mailing Under 37 CFR 1.8

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to COMMISSIONER FOR PATENTS, P.O. BOX 1450, ALEXANDRIA, VA 22313-1450 on MARCH 24, 2004.

Richard M. Goldberg
(Name of Registered Representative
and person mailing)

Richard M. Goldberg March 24,
(Signature and Date) 2004

PETITION FOR GRANT OF PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

Applicant hereby petitions for grant of priority of the present application on the basis of the following prior filed foreign application:

<u>COUNTRY</u>	<u>SERIAL NO.</u>	<u>FILING DATE</u>
GERMANY	103 09 438.5	March 5, 2003

To perfect Applicants' claim to priority, a certified copy of the above listed prior filed application is enclosed.

The English-language application herein constitutes an English-language translation of the priority application, and in this regard, also enclosed is a Translator's Declaration,

swearing to the translation, thereby also making the English-language application a sworn English-language translation of the priority application.

Acknowledgment of Applicant's perfection of claim to priority is accordingly requested.

Respectfully submitted,

A handwritten signature in dark ink, appearing to read "Richard M. Goldberg", is written over a horizontal line.

Richard M. Goldberg
Attorney for Applicant
Registration No. 28,215

25 East Salem Street
Suite 419
Hackensack, New Jersey 07601
TEL (201) 343-7775
FAX (201) 488-3884



VERIFICATION OF A TRANSLATION

I, the below named translator, hereby declare as follows:

My name and post office address are as stated below.

I am knowledgeable in the English language and in the language of the attached foreign language document and I believe the attached English translation of that document, which has the title, "**ROTARY PUMP WITH VENTED PUMP CHAMBER**", is a true and complete translation thereof.

All statements made herein of my own knowledge are true and all statements made on information and belief are believed to be true; and further these statements were made with the knowledge that willful false statements and the like so made are punishable by fine or imprisonment, or both, under Section 1001 or Title 18 of the United States Code and that such willful false statements may jeopardize the validity of any decisions made, such as the granting of a patent, based on this translation.

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Walter Herzberg", written over a horizontal line.

Walter J. Herzberg
5-21 Elizabeth Street
Fair Lawn, NJ 07410

February 3, 2004



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 103 09 438.5
Anmeldetag: 05. März 2003
Anmelder/Inhaber: Brinkmann Pumpen K.H. Brinkmann GmbH & Co KG,
58791 Werdohl/DE
Bezeichnung: Kreislumpumpe mit entlüfteter Pumpenkammer
IPC: F 04 D 9/02

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 29. Januar 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Hintermeier

TER MEER STEINMEISTER & PARTNER GBR
PATENTANWÄLTE - EUROPEAN PATENT ATTORNEYS

Dr. Nicolaus ter Meer, Dipl.-Chem.
Peter Urner, Dipl.-Phys.
Gebhard Merkle, Dipl.-Ing. (FH)
Mauerkircherstrasse 45
D-81679 MÜNCHEN

Helmut Steinmeister, Dipl.-Ing.
Manfred Wiebusch

Artur-Ladebeck-Strasse 51
D-33617 BIELEFELD

BRP P01 / 03

Wi/Pr/li

4.3.2003

Brinkmann Pumpen

K.H. Brinkmann GmbH & Co. KG
Friedrichstr. 2

58791 Werdohl

KREISELPUMPE MIT ENTLÜFTETER PUMPENKAMMER

KREISELPUMPE MIT ENTLÜFTETER PUMPENKAMMER

Die Erfindung betrifft eine Kreispumpe gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

5

Insbesondere befaßt sich die Erfindung mit einer Kreispumpe, die am Maschinenbett einer Werkzeugmaschine installiert ist und dazu dient, die Kühlflüssigkeit für die Werkzeugmaschine, die sich in dem Flüssigkeitsbecken im Maschinenbett sammelt, abzupumpen, damit sie - gegebenenfalls mit Hilfe einer weiteren Pumpe - erneut dem Werkzeug zugeführt werden kann. Für diesen Anwendungszweck haben sich Kreispumpen in Radialbauweise mit offenen Laufradflügeln als besonders geeignet erwiesen, da sie im Hinblick auf in der Kühlflüssigkeit enthaltene Schwebeteilchen, wie Späne und dergleichen relativ störungsunanfällig sind. Die Kreispumpe ist mit vertikal orientierter Laufrad-Drehachse und nach unten weisender Ansaugöffnung etwa in Höhe des Flüssigkeitsspiegels in dem Flüssigkeitsbecken angeordnet. Üblicherweise ist die Pumpe so ausgelegt, daß ihre Förderleistung etwas größer ist als der Zulauf der Kühlflüssigkeit in das Flüssigkeitsbecken. Wenn der Flüssigkeitsspiegel auf das Niveau der Ansaugöffnung absinkt, arbeitet die Pumpe deshalb im Schlürfbetrieb, so daß auch ein gewisser Anteil Luft mit angesaugt wird und die Flüssigkeitsförderleistung abnimmt. Auf diese Weise wird der Flüssigkeitsspiegel selbsttätig auf das Niveau der Ansaugöffnung geregelt.

10
15
20

Als Kühlflüssigkeit für Werkzeugmaschinen werden in den letzten Jahren zunehmend Emulsionen eingesetzt, die aufgrund ihrer speziellen Zusammensetzung die Umwelt möglichst wenig belasten. Bei Hochleistungswerkzeugmaschinen wird in zunehmendem Umfang auch Öl als Kühlflüssigkeit eingesetzt. Die modernen Emulsionen und das als Kühlflüssigkeit verwendete Öl gasen schlechter aus als die in der Vergangenheit verwendeten Kühlflüssigkeiten. Die Kühlflüssigkeit, die vom Maschinenbett aus zu dem Werkzeug oder dem Werkstück gepumpt wird und anschließend aufgefangen und in einem geschlossenen Kreislauf wieder in das Flüssigkeitsbecken im Maschinenbett zurückgeleitet wird, kommt bei dieser Umwälzung häufig mit Luft in Berührung und wird mit Luft vermischt, insbesondere im Schlürfbetrieb der Pumpe, und reichert sich deshalb mit Luft an, die in Form einer Dispersion aus feinverteilten Luftbläschen in der Flüssigkeit enthalten ist. In der Kreispumpe wird das angesaugte Gemisch aus Kühlflüssigkeit und Luft durch Fliehkraftwirkung getrennt. Die

25
30
35

- 2 -

schwerere Flüssigkeit wird radial nach außen gedrängt, und im inneren Bereich der Pumpenkammer, in der Nähe der Achse des Laufrades, bildet sich ein Luftpolster, das mit zunehmender Betriebszeit größer wird und, wenn es eine entsprechende Größe erreicht hat, den Zustrom der Kühlflüssigkeit durch die Ansaugöffnung behindert.

Aus DE 43 25 549 ist eine Kreiselpumpe nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bekannt, bei der sich wenigstens ein Entlüftungskanal etwa von der Position der inneren Enden der Flügel eines Radial-Laufrades ausgehend längs der Wand des Ansaugstutzens bis zur Ebene der Ansaugöffnung des Ansaugstutzens erstreckt. Die Entlüftungskanäle führen vom inneren Bereich der Pumpenkammer zum offenen unteren Ende des Ansaugstutzens. Bei dieser Pumpe wird durch ein Axial-Laufrad in dem Ansaugstutzen die Flüssigkeit bzw. das Flüssigkeits/Luft-Gemisch axial in den inneren Bereich der Pumpenkammer gefördert, sobald der Flüssigkeitsspiegel oberhalb der Ansaugöffnung am unteren Einlaßende des Ansaugstutzens liegt. Aufgrund ihrer vertikalen Laufrad-Drehachse und des in das Flüssigkeitsbecken eintauchenden Ansaugstutzens ermöglicht diese Pumpe einen platzsparenden Aufbau mit einer vertikalen Anordnung des Motors über der Pumpe, und es ist ohne zusätzliches Sauggebläse ein zuverlässiger Abbau des Luftpolsters in der Pumpenkammer gewährleistet.

Es hat sich nun überraschend gezeigt, daß die Pumpe deutlich leiser arbeitet, wenn die Entlüftungskanäle nicht vertikal bis in die Pumpenkammer verlaufen und dort in der Stirnwand der Pumpenkammer unterhalb der Flügel des Radial-Laufrades enden, sondern radial in einer Seitenwand am Übergang vom Ansaugstutzen zur Pumpenkammer enden.

Bei der erfindungsgemäßen Kreiselpumpe öffnet sich demgemäß der mindestens eine Entlüftungskanal mit einer seitlichen Öffnung in der Seitenwand des Ansaugstutzens in im wesentlichen radialer Richtung zur Pumpenkammer.

Bevorzugte Ausführungsformen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

In einer bevorzugten Ausführungsform verlaufen die Entlüftungskanäle im wesentlichen senkrecht und öffnen sich an ihrem oberen Ende seitlich in die Pumpenkammer auf einer Höhe etwas oberhalb der Flügel des Axial-Laufrades. Dies kann beispielsweise dadurch erreicht werden, daß die Entlüftungskanäle von

- 3 -

5 unten als Sackbohrungen in der Wand des Ansaugstutzens ausgeführt sind, die an ihrem inneren Ende von einer mit der Pumpenachse konzentrischen, zylindrischen Ausfräsung des Ansaugstutzens angeschnitten werden. Auf diese Weise bilden die Entlüftungskanäle Öffnungen in der Seitenwand des ausgefrästen Bereiches nahe des Inneren der Pumpenkammer.

10 Alternativ können die Entlüftungskanäle auch abgewinkelt, insbesondere umgekehrt L-förmig verlaufen. Ein abgewinkelter Entlüftungskanal kann beispielsweise derart ausgeführt sein, daß eine von unten in der Seitenwand des Ansaugstutzens verlaufende Bohrung auf eine zweite Bohrung trifft, die vom inneren der Pumpenkammer annähernd waagrecht, beispielsweise radial, in eine Seitenwand gebohrt ist.

15 Im folgenden wird ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert.

Es zeigen:

20 Figur 1 einen axialen Schnitt durch eine erfindungsgemäße Kreiselpumpe;

 Figur 2 einen vergrößerten Ausschnitt aus Figur 1 mit einem Teil der Seitenwand von Pumpenkammer und Ansaugstutzen mit einem Entlüftungskanal; und

25 Figur 3 eine Frontansicht des Teils der Seitenwand mit einem Entlüftungskanal aus Figur 2.

30 Die in Figur 1 dargestellte Kreiselpumpe weist ein im wesentlichen zylindrisches Gehäuse 10 auf, das am unteren Ende mit einem angeflanschten Kopfstück 12 versehen ist und mit diesem Kopfstück in ein nicht gezeigtes Flüssigkeitsbecken im Maschinenbett einer Werkzeugmaschine eintaucht. In dem Kopfstück 12 ist eine Pumpenkammer 14 ausgebildet, die ein Radial-Laufrad 16 aufnimmt. In dem Gehäuse 10 ist mit einem Lager 17 koaxial eine Welle 18 gelagert, deren
35 oberes Ende mit einem nicht gezeigten Antriebsmotor verbunden ist und auf deren unterem Ende die Nabe 20 des Laufrades 16 aufgekeilt ist. An einer Wand 22 des Kopfstücks 12, die die Pumpenkammer 14 nach unten abschließt, ist ein

- 4 -

koaxial zu dem Laufrad 16 und der Welle 18 nach unten vorspringender Ansaugstutzen 24 ausgebildet.

Das Laufrad 16 ist in üblicher Weise mit nach unten offenen Flügeln 26 bestückt, die derart angestellt sind, daß die in dem Flüssigkeitsbecken vorhandene Flüssigkeit durch den Ansaugstutzen 24 angesaugt (Pfeile A) und radial nach außen in einen Ringraum 28 oberhalb des äußeren Umfangs der Pumpenkammer 14 gefördert wird. Aufgrund des so in der Ringkammer 28 erzeugten Flüssigkeitsdrucks strömt die Flüssigkeit in Richtung des Pfeiles B in einem in dem Gehäuse 10 ausgebildeten Steigkanal 30 nach oben zu einem nicht gezeigten Pumpenauslaß.

Wenn die angesaugte Flüssigkeit fein verteilte Gas- oder Luftbläschen enthält, so wirkt die Kreislumpumpe wie eine Zentrifuge, die das Gas oder die Luft von der Flüssigkeit trennt. Die spezifisch leichtere Luft sammelt sich deshalb in einem in der Nähe der Achse des Laufrades 16 gelegenen inneren Bereich der Pumpenkammer 14 unmittelbar über dem Ansaugstutzen 24. An der inneren Seitenwand des Ansaugstutzens 24 stehen an Öffnungen 31 mehrere in der Wand des Ansaugstutzens 24 in Umfangsrichtung verteilte Entlüftungskanäle 32 mit der Pumpenkammer 14 in Verbindung. Die Entlüftungskanäle 32 enden in Höhe einer Ansaugöffnung 36 am unteren Ende des Ansaugstutzens 24. Auf diese Weise verbinden die Entlüftungskanäle 32 das Innere der Pumpenkammer 14 mit dem Flüssigkeitsbecken. Wenn der Flüssigkeitspegel in dem Flüssigkeitsbecken oberhalb der Ebene der Ansaugöffnung 36 liegt, tauchen auch die Entlüftungskanäle 32 mit ihrem unteren Ende in die Flüssigkeit ein. Hierdurch wird verhindert, daß das Laufrad 16 über die Entlüftungskanäle 32 Luft ansaugt.

Die radiale Position der Öffnungen 31 der Entlüftungskanäle 32 entspricht etwa der Position der inneren Enden der Flügel 26. Im Bereich der Öffnungen 31 der Entlüftungskanäle 32 ist der durch das Laufrad 16 erzeugte Sog kleiner als im Bereich des Ansaugstutzens 24. Zudem ist in dem Ansaugstutzen 24 ein mit schraubenförmig ausgebildeten Flügeln 38 bestücktes Axial-Laufrad 40 an einem Fortsatz der Welle 18 angeordnet, welches in Figur 1 nur teilweise aufgeschnitten dargestellt ist. Das Axial-Laufrad 40 fördert die Flüssigkeit vom unteren Ende des Ansaugstutzens 24 aus axial nach oben in den inneren Bereich der Pumpenkammer 14. Auf diese Weise wird der Druck im inneren Bereich der Pumpenkammer 14 zusätzlich erhöht und somit ein Druckgefälle zwischen den

- 5 -

oberen und unteren Enden der Entlüftungskanäle 32 geschaffen, so daß ein gegebenenfalls in der Pumpenkammer vorhandenes Luftpolster durch die Öffnungen 31 über die Kanäle 32 abgebaut werden kann. Die aus den unteren Enden der Entlüftungskanäle 32 austretende Luft perlt in die Flüssigkeit in dem Flüssigkeitsbecken ein, kann dann jedoch radial außerhalb des Ansaugstutzens 24
5 frei nach oben entweichen. Nur ein kleiner Teil der Luft wird deshalb wieder über die Ansaugöffnung 36 angesaugt werden.

Auf diese Weise wird ein wirksamer Abbau des Luftpolsters im Inneren der Pumpenkammer 14 erreicht und somit sichergestellt, daß die Förderleistung der
10 Pumpe auch bei stark gashaltigen Flüssigkeiten erhalten bleibt.

Durch die Anordnung der oberen Öffnungen 31 der Entlüftungskanäle 32 in der im wesentlichen vertikal verlaufenden Seitenwand des Ansaugstutzens 24 wird
15 ein deutlich ruhigerer Betrieb der Kreiselpumpe erreicht, als es bei einer Anordnung der oberen Enden der Entlüftungskanäle 32 in der Wand 22 direkt unter den Flügeln 26 des Radial-Laufrades 16 der Fall wäre. Im gezeigten Beispiel sind die Entlüftungskanäle 32 als Sackbohrungen ausgeführt, die von einem koaxial zum Ansaugstutzen 24 zylindrisch ausgefrästen Bereich 42 am Übergang von
20 der Pumpenkammer 14 zum Ansaugstutzen 24 geschnitten werden, wodurch in den Schnittbereichen die Öffnungen 31 gebildet werden.

Figur 2 gibt einen Querschnitt eines Teils der Seitenwand des Ansaugstutzens 24 mit einem darin wie in Figur 1 angeordneten Entlüftungskanal 32 in einer
25 vergrößerten Darstellung wieder.

Figur 3 ist eine Frontansicht des gleichen Ausschnitts, gesehen in Richtung der Pfeile C in Figur 2. In dem ausgefrästen Bereich 42 am oberen Ende der Innenseite der Seitenwand des Ansaugstutzens 24 ist die Öffnung 31 angeordnet,
30 durch die die Luft in den Entlüftungskanal 32 einströmt. Die Höhe und die Breite der Öffnung 31 können durch eine Variation der Ausdehnung des ausgefrästen Bereiches 42 variiert werden. Im gezeigten Beispiel beträgt die Breite der Öffnung 31 lediglich $1/3$ des Durchmessers des kreisförmigen Entlüftungskanals 32.

35

Im gezeigten Ausführungsbeispiel werden die Öffnungen 31 der ansonsten geraden Entlüftungskanäle 32 dadurch geschaffen, daß der Bereich 42 konzentrisch

zur Achse der Kreiselpumpe ausgefräst wird. Die Entlüftungskanäle können jedoch auch abgewinkelt ausgeführt sein, indem beispielsweise eine von unten angesetzte, im wesentlichen senkrechte Bohrung in der Wand des Ansaugstutzens 24 auf eine zweite, an der Öffnung 31 angesetzte, zur ersten Bohrung im wesentlichen rechtwinklige Bohrung trifft, so daß sich ein umgekehrt L-förmiger Verlauf des Entlüftungskanals ergibt.

Die Anzahl, Form und Größe der Entlüftungskanäle 32 sowie der Öffnungen 31 kann von Fall zu Fall variieren und im Hinblick auf die Konstruktion der jeweiligen Pumpe optimiert werden.

Das Axial-Laufrad 40 ist im gezeigten Beispiel unterhalb des Radial-Laufrades 16 auf der Welle 18 befestigt. Es kann jedoch auch ein gesonderter Antrieb für das Laufrad 40 vorhanden sein. Andererseits kann das Axial-Laufrad 40 auch in einem Stück mit dem Radial-Laufrad 16 ausgebildet sein.

In den beschriebenen Ausführungsbeispielen verlaufen die Entlüftungskanäle 32 in der Wand des Ansaugstutzens 24 bzw. in axialen Verdickungen dieser Wand. Wahlweise können die Entlüftungskanäle 32 jedoch zumindest teilweise auch in rohrförmigen Vorsprüngen ausgebildet sein, die von der Wand des Ansaugstutzens 24 getrennt sind.

Es ist auch nicht zwingend erforderlich, daß die unteren Öffnungen der Entlüftungskanäle 32 genau in der Ebene der Ansaugöffnung 36 liegen. Wahlweise können die Entlüftungskanäle 32 mit ihren unteren Enden auch etwas gegenüber dem unteren Ende des Ansaugstutzens 24 zurückliegen, oder auch über diesen hinaus weiter nach unten vorspringen. In jedem Fall wird das Ansaugen von Luft durch die Entlüftungskanäle 32 verhindert, sobald der Pegel in dem Flüssigkeitsbecken einen solchen Stand erreicht hat, daß die Entlüftungskanäle 32 mit ihren unteren Enden in die Flüssigkeit eintauchen.

Die im gezeigten Beispiel oberhalb der radialen Enden der Flügel 26 des Laufrades 16 angeordnete Ringkammer 28 kann alternativ auch um den Umfang des Laufrades 16 herum angeordnet sein.

Während weiterhin im gezeigten Ausführungsbeispiel eine einstufige Kreiselpumpe mit nur einem Radial-Laufrad 16 vorgesehen ist, kann die Erfindung

- 7 -

auch bei mehrstufigen Kreiselpumpen eingesetzt werden. Zwar kann es in diesem Fall auch in den nachgeschalteten Stufen der Pumpe zur Bildung von Luftpolstern kommen, wenn jedoch das Luftpolster in der ersten Stufe in der oben beschriebenen Weise beseitigt wird, so reicht die Förderleistung der ersten Stufe aus, die Luft aus den nachgeschalteten Stufen zu verdrängen.

10

15

20

25

30

35

PATENTANSPRÜCHE

1. Kreislumppe mit einer über einem Flüssigkeitsbecken angeordneten, ein Radial-Laufrad (16) mit vertikaler Achse aufnehmenden Pumpenkammer (14),
5 die einen koaxial zu dem Laufrad (16) angeordneten, mit dem Flüssigkeitsbek-
ken in Verbindung stehenden Ansaugstutzen (24) aufweist, der einen mit Flü-
geln (38) bestückten, axial vorspringenden inneren Teil des Laufrades oder ein
weiteres Laufrad (40) aufnimmt, der oder das als Axial-Laufrad (40) zum Ansau-
gen der Flüssigkeit in den inneren Bereich der Pumpenkammer (14) ausgebildet
10 ist, und mit mindestens einem vom inneren Bereich der Pumpenkammer (14)
nach außen führenden Entlüftungskanal (32), der sich längs der Seitenwand
des Ansaugstutzens (24) bis etwa zur Ebene der Ansaugöffnung (36) des An-
saugstutzens (24) erstreckt, dadurch **gekennzeichnet**, daß der mindestens eine
Entlüftungskanal (32) sich mit einer seitlichen Öffnung (31) in der Seitenwand
15 des Ansaugstutzens (24) in im wesentlichen radialer Richtung zur Pumpenkam-
mer (14) öffnet.
2. Kreislumppe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Entlüf-
tungskanäle (32) im wesentlichen senkrecht verlaufen und sich an ihrem oberen
20 Ende seitlich öffnen.
3. Kreislumppe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Entlüf-
tungskanäle (32) an ihrem oberen Ende von einer mit dem Ansaugstutzen (24)
konzentrischen Ausfräsung (42) die Öffnungen (31) ausbildend angeschnitten
25 werden.
4. Kreislumppe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Entlüf-
tungskanäle abgewinkelt, insbesondere umgekehrt L-förmig, verlaufen.
- 30 5. Kreislumppe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekenn-
zeichnet, daß das Axial-Laufrad (40) in einem Stück mit dem Radial-Laufrad (16)
ausgebildet ist.
6. Kreislumppe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekenn-
35 zeichnet, daß die Entlüftungskanäle (32) in der Wand des Ansaugstutzens (24)
ausgebildet sind.

ZUSAMMENFASSUNG

Kreiselpumpe mit einer über einem Flüssigkeitsbecken angeordneten, ein Radial-Laufrad (16) mit vertikaler Achse aufnehmenden Pumpenkammer (14), die einen koaxial zu dem Laufrad (16) angeordneten, mit dem Flüssigkeitsbecken in Verbindung stehenden Ansaugstutzen (24) aufweist, der einen mit Flügeln (38) bestückten, axial vorspringenden inneren Teil des Laufrades oder ein weiteres Laufrad (40) aufnimmt, der oder das als Axial-Laufrad (40) zum Ansaugen der Flüssigkeit in den inneren Bereich der Pumpenkammer (14) ausgebildet ist, und mit mindestens einem vom inneren Bereich der Pumpenkammer (14) nach außen führenden Entlüftungskanal (32), der sich längs der Seitenwand des Ansaugstutzens (24) bis etwa zur Ebene der Ansaugöffnung (36) des Ansaugstutzens (24) erstreckt, dadurch gekennzeichnet, daß der mindestens eine Entlüftungskanal (32) sich mit einer seitlichen Öffnung (31) in der Seitenwand des Ansaugstutzens (24) in im wesentlichen radialer Richtung zur Pumpenkammer (14) öffnet. Die Entlüftungskanäle (32) können im wesentlichen senkrecht verlaufen und sich an ihrem oberen Ende seitlich öffnen, oder sie können abgewinkelt, insbesondere umgekehrt L-förmig, verlaufen.

(Fig. 1)

25

30

35

FIGUR ZUR ZUSAMMENFASSUNG

Fig. 1

